

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科 博士前期課程 知能機械工学専攻		
氏 名	谷 雨	学籍番号 0634037
論 文 題 目	AZ61マグネシウム合金の降温MDF法による結晶粒超微細化と機械的性質	
<p>要 旨</p> <p>【背景と目的】</p> <p>稠密六方構造（HCP）であるマグネシウム（Mg）合金は、活動するすべり系が少ないため難加工材料に分類されている。そのため、構造用金属材料としてのマグネシウム合金製品の大部分は現在鋳造法によって製造され、圧延や押し出しなどの塑性加工法を利用することは極めて少ない。これに対してマグネシウム合金を温間または高温で加工性が向上し、更に加工中に比較的容易に微細粒組織が生じることによる加工性の大幅な向上が期待されている。本研究は、AZ61Mg合金の塑性加工性改善と高強度化のために、微細粒組織の生成とそのための最適加工熱処理プロセスを検討することを目的として行う。</p> <p>【実験方法】</p> <p>供試材のAZ61Mg合金熱間押し丸棒材から切出した矩形状試験片を、733Kで7.2ks焼なまして初期結晶粒径を約$56.8\mu\text{m}$に調整した。真ひずみ速度を一定に制御できる圧縮試験機を用いて、$\dot{\epsilon}=3\times 10^{-3}\text{s}^{-1}$で、パス間ひずみ$\Delta\epsilon=0.8$にて、加工毎に、圧縮軸を$90^\circ$ずつ回転させて多軸多段階（MDF）の圧縮試験を行った。この時パス毎に試験温度を623Kから503Kまで逐次降温させながら最大累積ひずみ$\Sigma\epsilon=4.0$までMDFを行った。最終圧縮方向に平行な縦断面に引張試験片を切り出した。また、同じ面から室温ビッカース硬さ測定、並びに微視組織観察を行った。真空中、298K～473K、$\dot{\epsilon}=8.3\times 10^{-5}\text{s}^{-1}\sim 8.3\times 10^{-2}\text{s}^{-1}$で引張試験を行った。降温MDF加工した材料に対して、室温・空气中で圧延を行い、その後、時効処理した。圧延前後の材料の機械的性質も合わせて調査した。</p> <p>【結果】</p> <p>(1) 降温 MDF 加工ひずみの増加と共に、結晶粒は著しく微細化した。一部粗大組織が残存する箇所もあったが、累積ひずみの増加に伴い粒径は減少した。また、室温ビッカース硬さも増加した。</p> <p>(2) 降温 MDF 圧縮を施した材料の引張試験で最大約 500%の全伸びが得られた。これは、結晶粒超微細化により粒界すべりが変形の主要機構となったためと考えられる。全伸び、変形応力などの機械特性は強ひずみ加工した材料では温度とひずみ速度に対する高い依存性を示した。しかし、焼鈍したまま材では大きな依存性は現れなかった。</p> <p>(3) 加工度高い材料ほど、変形のための見かけの活性化エネルギーは高くなる。</p> <p>(4) 強ひずみ加工した AZ61 マグネシウム合金では、圧延後の材料の延性はやや低下したが、強度が大きく上昇した。</p>		